

## מבני נתונים – תרגיל 10

גלעד אשרוב נטע ברקאי צבי קופלביץ'

### תאריך הגשה: תרגול 11 (תאריך אחרון: 13.06)

ההגשה ביחידים. מותר להתייעץ ולפתור את התרגילים בקבוצה אך יש לכתוב את הפתרונות באופן עצמאי. חל איסור מוחלט להחזיק פיתרון כתוב של סטודנט אחר.

1. תארו כיצד ניתן להמיר כל אלגוריתם שממין מערך  $A$  של  $n$  מספרים על ידי השוואות בזמן  $O(f(n))$  לאלגוריתם שממין מיון יציב בזמן  $O(f(n))$ . ניתן להניח ש- $n < f(n)$ .
2. תארו אלגוריתם שמקבל כקלט  $n$  מספרים שלמים בין 1 ל- $k$  ומבצע עליהם עיבוד מקדים בזמן  $O(n+k)$  כך שלאחר מכן, בהינתן שני מספרים שלמים  $a$  ו- $b$  נוכל ב- $O(1)$  זמן לדעת כמה מהמספרים נמצאים בטווח  $[a, b]$ .
3.
  - א. תארו כיצד ניתן למיין  $n$  מספרים שלמים שכולם מהטווח  $[0, n^2 - 1]$  בזמן  $O(n)$ .
  - ב. תארו כיצד לכל קבוע  $C$  ניתן למיין  $n$  מספרים שלמים שכולם מהטווח  $[0, n^c - 1]$  בזמן  $O(n)$ .
4.
  - א. נתון מערך של מספרים שלמים בבסיס עשרוני כאשר למספרים שונים יכול להיות מספר שונה של ספרות, אבל סך כל הספרות של כל המספרים הוא  $n$ . תארו אלגוריתם שממין את כל המספרים בזמן  $O(n)$ .
  - ב. נתון מערך של מחרוזות מעל אלפבית בעל גודל קבוע כאשר למחרוזות שונות יכול להיות מספר שונה של תווים (שאינו בהכרח קבוע), אבל סך האורכים של כל המחרוזות הוא  $n$ . תארו אלגוריתם שממין את כל המחרוזות בזמן  $O(n)$ . שימו לב ש- $a < ab < b$ .
5. במיין דלי אנחנו מניחים שהמספרים במערך מתפלגים בצורה אחידה על פני הטווח החד מימדי שלהם. בשאלה זו נבחן טווח קצת שונה. נתונות  $n$  נקודות ב- $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$  כאשר ידוע שכל נקודה מתפלגת באופן אחיד בתוך מעגל היחידה, כלומר לכל  $i$  מתקיים:  $\sqrt{x_i^2 + y_i^2} \leq 1$ . ברצוננו למיין את הנקודות לפי מרחקם מראשית הצירים, מהמרחק הקטן לגדול. תארו אלגוריתם שממין את הנקודות בתוחלת זמן ריצה  $O(n)$ .

בהצלחה!